

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of : Shinichiro MATSUO

Filed : Concurrently herewith

## **For : RELAY APPARATUS**

**Serial No.** : Concurrently herewith

October 26, 2000

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

## **SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No. 2000-090492 of March 29, 2000 whose priority has been claimed in the present application.

~~Respectfully submitted~~

Samson Helfgott  
Reg. No. 23,072

HELGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJG17.913  
LHH:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL522395082US  
On: October 26, 2000  
By: Lydia Gonzalez  
Any fee due as a result of this paper,  
not covered by an enclosed check may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC932 U.S.  
109/6968  
10/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 3月29日

出願番号  
Application Number:

特願2000-090492

出願人  
Applicant(s):

富士通株式会社

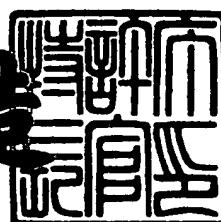
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3079330

【書類名】 特許願  
【整理番号】 9951708  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04M 11/00  
【発明の名称】 中継装置  
【請求項の数】 15  
**【発明者】**  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 松尾 真一郎  
**【特許出願人】**  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
**【代理人】**  
【識別番号】 100103171  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 雨貝 正彦  
【電話番号】 03-3362-6791  
**【手数料の表示】**  
【予納台帳番号】 055491  
【納付金額】 21,000円  
**【提出物件の目録】**  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0001848  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中継装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるパケットを受信するパケット受信手段と、

前記受信手段によって受信された前記パケットのデータ長を検出するデータ長検出手段と、

前記受信手段によって受信された前記パケットの通信時間間隔を検出する時間間隔検出手段と、

前記データ長検出手段によって検出されたデータ長および前記時間間隔検出手段によって検出された通信時間間隔に基づいて、前記パケット受信手段によって受信されたパケットを送出する通信路の通信帯域を設定する帯域設定手段と、

を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割ることにより前記通信帯域を計算することを特徴とする中継装置。

【請求項3】 請求項1において、

前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割った値に対して、1未満の所定値を乗算することにより前記通信帯域を計算することを特徴とする中継装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、

前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、サービス品質の高低に対応した第1のパケットと第2のパケットとが混在しており、

前記帯域設定手段は、高いサービス品質が要求される前記第1のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項5】 請求項1～3のいずれかにおいて、

前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、実時間性の要求が厳しい第1のパケットと、実時間性の要求が緩い第2のパケットとが混在して

おり、

前記帯域設定手段は、前記第1のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項6】 請求項4または5において、

前記第1のパケットは、リアルタイム・トランSPORT・プロトコルに対応したIPパケットであることを特徴とする中継装置。

【請求項7】 請求項6において、

前記データ長検出手段は、前記IPパケットのIPヘッダに含まれるトータル長に基づいて前記データ長を検出し、

前記時間間隔検出手段は、前記IPパケットのリアルタイム・トランSPORT・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプに基づいて前記通信時間間隔を検出することを特徴とする中継装置。

【請求項8】 請求項4～7のいずれかにおいて、

前記パケット受信手段によって受信された前記第1および第2のパケットをATMセルに分解するセル分解手段と、

前記セル分解手段によって分解された前記ATMセルを、前記通信路としてのATMコネクションに出力するATM出力制御手段と、

前記ATM出力制御手段に前記第1および第2のパケットのそれぞれに対応する前記ATMセルが混在して入力されたときに、前記第1のパケットに対応する前記ATMセルを優先的に出力するように前記ATM出力制御手段を制御するスイッチ制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする中継装置。

【請求項9】 請求項8において、

前記ATMコネクションは、サービス・カテゴリがGFRに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記ATMコネクションに対応する最小セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴とする中継装置。

【請求項10】 請求項8において、

前記ATMコネクションは、サービス・カテゴリがVBRに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記ATMコネクションに対応する平均セルレート

を、前記帯域設定手段によって設定することを特徴とする中継装置。

【請求項11】 請求項8～10のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、所定のタイミングで繰り返し前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項12】 請求項8～10のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路として固定型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項13】 請求項8～10のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてスイッチ型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項14】 請求項8～10のいずれかにおいて、

前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、前記パケットに対応する階層よりも上位層プロトコルにしたがって呼設定が行われたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴とする中継装置。

【請求項15】 可変長のデータを固定長パケットを用いて伝送するネットワークにおける中継装置であって、

実時間性の要求が厳しいIPパケットのコネクションと、実時間性の要求がそれほど厳しくないIPパケットのコネクションを、最低レートを保証できるサービスカテゴリを用いた同一コネクションに割り当てる特徴とする中継装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術を用いたWAN (Wide Area Network) 環境において、IP (Internet Protocol) パケットとATMセルの相互変換を行う中継装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来から、ATM網を介して複数のLAN（Local Area Network）を接続してWANを構成する手法が用いられている。例えば、LAN環境においては、TCP（Transmission Control Protocol）／IPのプロトコル等が一般的であり、音声データや画像データがIPパケットの形態で送受信される。また、ATM網では各種のデータがATMセルを単位として送受信されるため、LANとATM網との間にIPパケットとATMセルとの相互変換を行う中継装置が必要になる。この中継装置では、IPパケットをATMセルに変換したり、反対にATMセルをIPパケットに変換する処理が行われる。

#### 【0003】

このようなIPパケットを用いたLAN環境では、音声通信や画像通信のように遅延に対して厳しい制限のあるメディア通信は、IPパケットの先頭部分に配置されるIPヘッダに含まれるサービス・タイプの4ビットのTOS（Type Of Service）フィールドの値を“1000”に設定して、遅延量を最小にすることにより、QoS（サービス品質）を保証している。

#### 【0004】

また、ATMの環境においては、バーチャル・コネクションVC（Virtual Connection）毎にサービス・カテゴリを指定することができ、このサービス・カテゴリを固定ビットレートCBR（Constant Bit Rate）に設定することにより、固定的な帯域幅を確保することができるため、通信データの有無に関わらず、少ない遅延時間有するQoSを保証することができる。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したIPパケットによって各種のデータが送受信されるLANとATM網とを中継装置を介して接続する場合に、IPパケットが送受信されるIPコネクションとATMセルが送受信されるバーチャル・コネクションとを対応させた場合に、実時間性が要求されるメディアデータに対応したIPパケットと、実時間性が要求されないFTP（File Transfer Protocol）等のバーストデータに対応したIPパケットが1本のIPコネクションを介して送受信される場合に、ATM網のバーチャル・コネクションVCに対応した適切なサービス品質

が確保できないという問題があった。

#### 【0006】

例えば、実時間性の要求が厳しい音声用のIPパケットのみがIPコネクション上を送受信される場合には、ATMのバーチャル・コネクションのサービス・カテゴリとして上述したCBRを指定すればよい。また、実時間性の要求がそれほど厳しくないFTP等のデータに対しては、ATMのバーチャル・コネクションのサービス・カテゴリとして、不定ピットレートUBR (Unspecified Bit Rate) を指定すればよい。しかし、これら2種類のIPパケットが1本のIPコネクション上で混在する場合には、サービスカテゴリを指定したATMのQoS制御は行えないことになる。このため、これら2種類のIPパケットのそれぞれに対応したIPコネクションとATMのバーチャル・コネクションを用意する必要があり、使用するリソースの増大を招くため、運用コスト等が上昇することになる。

#### 【0007】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、適切なサービス品質を確保することができる中継装置を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の中継装置は、入力されるパケットを受信するパケット受信手段と、前記受信手段によって受信された前記パケットのデータ長を検出するデータ長検出手段と、前記受信手段によって受信された前記パケットの通信時間間隔を検出する時間間隔検出手段と、前記データ長検出手段によって検出されたデータ長および前記時間間隔検出手段によって検出された通信時間間隔に基づいて、前記パケット受信手段によって受信されたパケットを送出する通信路の通信帯域を設定する帯域設定手段とを備えることを特徴としている。受信したパケットのデータ長と通信時間間隔に基づいて通信帯域が設定されるため、この受信したパケットを送信するために実際に必要な通信帯域を確保することができ、適切なサービス品質の確保が可能になる。

#### 【0009】

請求項2の中継装置は、請求項1の中継装置において、前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割ることにより前記通信帯域を計算することを特徴としている。このような計算を行うことにより、単位時間あたりに送信するデータ量を求めることができるため、この計算結果に基づいて必要な通信帯域を得ることができる。

#### 【0010】

請求項3の中継装置は、請求項1の中継装置において、前記帯域設定手段は、所定個数の前記パケットについて、前記データ長の合計値を前記通信時間間隔の合計値で割った値に対して、1未満の所定値を乗算することにより前記通信帯域を計算することを特徴としている。このような計算を行うことにより、単位時間あたりに送信するデータ量に比例した通信帯域を確保することができ、一定のサービス品質を確保することができる。

#### 【0011】

請求項4の中継装置は、請求項1～3のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、サービス品質の高低に対応した第1のパケットと第2のパケットとが混在しており、前記帯域設定手段は、高いサービス品質が要求される前記第1のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。高いサービス品質が要求されるパケットに対応して通信帯域が設定されるため、必要最低限のサービス品質を確保することができる。

#### 【0012】

請求項5の中継装置は、請求項1～3のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信される前記パケットには、実時間性の要求が厳しい第1のパケットと、実時間性の要求が緩い第2のパケットとが混在しており、前記帯域設定手段は、前記第1のパケットに対応する前記データ長と前記通信時間間隔に基づいて前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。実時間性の要求が厳しいパケットに対応して通信帯域が設定されるため、最低限このパケットを送信するために必要なサービス品質を確保することができる。

#### 【0013】

請求項6の中継装置は、請求項4または5の中継装置において、前記第1のパケットは、リアルタイム・トランスポート・プロトコルに対応したIPパケットであることを特徴としている。このIPパケットは、音声や画像等のメディアデータに対応するものであり、少ない遅延時間で伝送することが望まれており、このようなIPパケットに対応した通信帯域を確保することにより、高いサービス品質を実現することができる。

#### 【0014】

請求項7の中継装置は、請求項6の中継装置において、前記データ長検出手段は、前記IPパケットのIPヘッダに含まれるトータル長に基づいて前記データ長を検出し、前記時間間隔検出手段は、前記IPパケットのリアルタイム・トランスポート・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプに基づいて前記通信時間間隔を検出することを特徴としている。IPヘッダに含まれるトータル長とリアルタイム・トランスポート・プロトコル・メッセージに含まれるタイムスタンプを用いることにより、これらに対応するデータ長と通信時間間隔の検出が容易となる。

#### 【0015】

請求項8の中継装置は、請求項4～7のいずれかの中継装置において、前記パケット受信手段によって受信された前記第1および第2のパケットをATMセルに分解するセル分解手段と、前記セル分解手段によって分解された前記ATMセルを、前記通信路としてのATMコネクションに出力するATM出力制御手段と、前記ATM出力制御手段に前記第1および第2のパケットのそれぞれに対応する前記ATMセルが混在して入力されたときに、前記第1のパケットに対応する前記ATMセルを優先的に出力するように前記ATM出力制御手段を制御するスイッチ制御手段とをさらに備えることを特徴としている。通信帯域を設定するために用いられた第1のパケットのデータを第2のパケットのデータに優先させて送信することにより、第1のパケットのデータについて高いサービス品質を確保することができる。

#### 【0016】

請求項9の中継装置は、請求項8の中継装置において、前記ATMコネクショ

ンは、サービス・カテゴリがGFRに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記ATMコネクションに対応する最小セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴としている。サービス・カテゴリおよびトラフィック・パラメータをこのように設定することにより、第1のパケットに対応するデータを確実に送信するとともに、第2のパケットに対応するデータを帯域の空き状況に応じて送信することができるため、データの重要度を考慮した適切なサービス品質を確保することができる。

#### 【0017】

請求項10の中継装置は、請求項8の中継装置において、前記ATMコネクションは、サービス・カテゴリがVBRに設定されており、前記スイッチ制御手段は、前記ATMコネクションに対応する平均セルレートを、前記帯域設定手段によって設定することを特徴としている。サービス・カテゴリおよびトラフィック・パラメータをこのように設定することにより、第1のパケットに対応するデータを確実に送信するとともに、第2のパケットに対応するデータを帯域の空き状況に応じて送信することができるため、データの重要度を考慮した適切なサービス品質を確保することができる。

#### 【0018】

請求項11の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、所定のタイミングで繰り返し前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。通信帯域の設定を繰り返し行うことにより、常に最適なサービス品質を確保することができる。

#### 【0019】

請求項12の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路として固定型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。固定型バーチャル・コネクション設定時に通信帯域の設定が行われるため、必要な通信帯域の設定に要する手間や処理の負担を低減することができる。

#### 【0020】

請求項13の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてスイッチ型バーチャル・コネクションが設定されたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。スイッチ型バーチャル・コネクション設定時に毎回通信帯域が設定されるため、設定されたコネクション毎に適切な通信帯域を設定することができ、最適なサービス品質を確保することができる。

#### 【0021】

請求項14の中継装置は、請求項8～10のいずれかの中継装置において、前記帯域設定手段は、前記通信路としてバーチャル・コネクションが設定された後に、前記パケットに対応する階層よりも上位層プロトコルにしたがって呼設定が行われたときに、前記通信帯域の設定を行うことを特徴としている。呼設定が終了して実際にデータが送信される前に適切な通信帯域の設定が行われるため、以後の送信処理において最適なサービス品質を確保することができる。

#### 【0022】

請求項15の中継装置は、可変長のデータを固定長パケットを用いて伝送するネットワークにおける中継装置であって、実時間性の要求が厳しいIPパケットのコネクションと、実時間性の要求がそれほど厳しくないIPパケットのコネクションを、最低レートを保証できるサービスカテゴリを用いた同一コネクションに割り当てる特徴としている。実時間性の要求が厳しいIPパケットのコネクションの通信帯域を考慮して、対応するコネクションの最小レートが設定されるため、このIPパケットに対して適切なサービス品質を確保することが可能になる。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態の中継装置を含むネットワークについて、図面を参照しながら説明する。

図1は、一実施形態の中継装置を含むネットワークの概略的な構成図である。図1に示すように、本実施形態のネットワークは、ATM網100、中継装置200、210、ルータ300、310、PC(パーソナルコンピュータ)400

、410、420を含んで構成されている。PC400、410、ルータ300を含んで一方のLAN500が形成されており、このLAN500が中継装置200を介してATM網100に接続されている。同様に、PC420、ルータ310を含んで他方のLAN600が形成されており、このLAN600が中継装置210を介してATM網100に接続されている。

#### 【0024】

中継装置200は、LAN500からATM網100に接続された他の端末装置等（例えばLAN600に接続されたPC420）に向けて送信されるIPパケットが入力されてこれをATMセルに変換してATM網100に向けて出力するとともに、ATM網100から入力されるATMセルをIPパケットに変換してLAN500に向けて出力する。また、中継装置200は、LAN500から入力されるIPパケットの通信時間間隔に基づいて、ATM網100との間に設けられるバーチャル・コネクションVCの帯域を計算して設定する。なお、他方の中継装置210も同様の構成を有しており、詳細な説明は省略する。

#### 【0025】

本実施形態では、例えばPC400とPC420がIPアドレスを特定することでIPコネクションを設定して、リアルタイム性の高い相互通信を行っている場合に、PC400がFTPサーバやWWWサーバであれば、リアルタイム性をそれほど必要としないファイル転送等のデータ通信が新たに発生することがある。このときは、ATMのバーチャル・コネクションVCに対する最低セルレートの自動設定を行うように構成される。また、PC400とPC420が、リアルタイム性が高いVoIP (Voice over IP) の通信による音声会話をしている場合に、同様にリアルタイム性が高いビデオ通信を開始したときでも、ATMのバーチャル・コネクションVCに対する最小セルレートの自動設定を行うよう構成される。

#### 【0026】

図2は、中継装置200の詳細な構成を示す図である。図2に示すように、中継装置200は、LANインターフェース(LAN-IF)10、LANコントローラ(LAN-CNTL)12、CLAD(Cell Assembly Disassembly)14、

ポートインターフェース（P I F ; Port Interface）22、30、ATMスイッチ（ATM-SW）24、CPU32、メモリ34を含んで構成されている。

#### 【0027】

LANインターフェース10は、中継装置200をLAN500に物理的に接続するためのものである。例えば、100Base-T等のケーブルが接続される。LANコントローラ12は、LANインターフェース10による信号の入出力動作を制御する。

#### 【0028】

CLAD14は、IPパケットとATMセルとの相互変換を行うものであり、LANインターフェース10から入力されるIPパケットを1あるいは複数のセルに分解して出力するとともに、ATM網100側から入力される1あるいは複数のセルを組み立ててIPパケットを生成する。このような分解、組立処理を行うために、CLAD14は、リアルタイム・トランSPORT・プロトコル（RTP；Real-time Transport Protocol）ユニット16、組立／分解（SAR；Segmentation and Reassembly）ユニット18、アドレス変換ユニット（ATU；Address Transfer Unit）20を備える。RTPユニット16は、入力されるIPパケットに含まれるRTPメッセージを分析して、このメッセージに含まれるタイムスタンプの値を抽出したり、IPパケットを生成する際には、IPパケットに含ませるRTPメッセージを作成する。組立／分解ユニット18は、IPパケットを分割してATMセルを生成するとともに、ATMセルを組み立ててIPパケットを生成する。アドレス変換ユニット20は、IPヘッダとセルヘッダとの間の変換を行う。例えば、IPパケットを分解してATMセルを生成する場合にはIPヘッダに基づいてセルヘッダが生成され、反対にATMセルを組み立ててIPパケットを生成する場合にはセルヘッダに基づいてIPヘッダが生成される。上述したIPパケットに含まれるIPヘッダおよびRTPメッセージの詳細内容については後述する。ポートインターフェース22、30は、ATMの物理回線を収容する。

#### 【0029】

ATMスイッチ24は、ATMセルの送信先を切り替える。このATMスイッ

チ24は、メッセージバッファ（M B U F ; Message Buffer）26、スイッチコントローラ（S W - C N T L ; Switch-Controller）28を備える。メッセージバッファ26は、C L A D 1 4あるいはA T M網100側から入力されるA T Mセルを一時的に格納する。スイッチコントローラ28は、メッセージバッファ26に格納された各A T Mセルのアドレッシング（アドレス設定）、スケジューリング（スケジュール管理）、キューイング（待ち行列管理）を制御する。例えば、R T Pメッセージが含まれるI PパケットとR T Pメッセージが含まれないI Pパケットとが混在して中継装置200に入力された場合には、スイッチコントローラ28は、R T Pメッセージが含まれるI Pパケットに対応したA T Mセルを優先的に送信する制御を行う。

#### 【0030】

C P U 3 2は、中継装置200の全体を制御する。また、C P U 3 2は、L A N 5 0 0側から入力されるI Pパケットの通信時間間隔とデータ長に基づいて、トラフィック・パラメータの値を計算し、A T Mスイッチ24とA T M網100との間で設定されるバーチャル・コネクションの帯域を設定する。具体的には、サービス・カテゴリがG F R (Guaranteed Frame Rate)に設定されているバーチャル・コネクションV Cに対応して、必要な帯域を確保するために、トラフィック・パラメータの一つである最小セルレートm C Rの値を設定する。最小セルレートの具体的な設定方法については後述する。メモリ34は、C P U 3 2の動作プログラムや作業領域を格納する。

#### 【0031】

上述したL A Nインターフェース10、L A Nコントローラ12がパケット受信手段に、C P U 3 2がデータ長検出手段、時間間隔検出手段に、C P U 3 2、メモリ34が帯域設定手段に、C L A D 1 4がセル分解手段に、A T Mスイッチ24がA T M出力制御手段に、スイッチコントローラ28がスイッチ制御手段にそれぞれ対応する。

#### 【0032】

本実施形態のネットワークおよび中継装置200はこのような構成を有しており、次に、中継装置200に入力されるI Pパケットに基づいてA T Mのバーチ

ヤル・コネクションVCの帯域を確保する動作を説明する。

図3は、IPパケットのフォーマットを示す図である。IPパケットの先頭部分にはIPヘッダが含まれており、IPパケット内の所定位置にはRTPメッセージが含まれている。

#### 【0033】

図4は、IPヘッダのフォーマットを示す図である。図4に示すように、IPヘッダは、「バージョン」、「IHL」、「サービス・タイプ」、「トータル長」、「識別子（ID）」、「フラグ」、「フラグメント・オフセット」、「生存時間（TTL）」、「プロトコル」、「ヘッダ・チェックサム」、「送信元アドレス」、「宛先アドレス」、「オプション」、「パディング」を含んで構成されている。

#### 【0034】

「バージョン」は、IPのバーションを示すフィールドである。「IHL (Internet Header Length)」はIPヘッダの長さを32ビット単位で示すフィールドである。「サービス・タイプ」は、送信しているIPのサービス・タイプを示すフィールドである。「トータル長」は、IPヘッダとそれに続くIPデータを加えた長さをオクテット単位（バイト単位）で示すフィールドである。

#### 【0035】

「識別子」は、送信側でデータが分割されて複数のIPパケットに分けられたときに、受信側で元のデータに戻すことができるような識別コードが入るフィールドである。この識別子の値は送信側で設定される。「フラグ」は、送信データが複数のIPパケットに分割された場合の制御用フィールドである。「フラグメント・オフセット」は、このIPパケットが分割元のデータの何番目に対応するかを示すフィールドである。

#### 【0036】

「生存時間（TTL）」は、IPパケットがネットワーク内に存在可能な時間を示すフィールドである。「プロトコル」は、上位（レイヤ4）のプロトコル種別を識別する値を設定するフィールドである。「ヘッダ・チェックサム」は、IPヘッダの誤りチェックに使用するフィールドである。「送信元アドレス」は、

発信元（ソース）のIPアドレスを設定するフィールドである。「宛先アドレス」は、宛先（ディスティネーション）のIPアドレスを設定するフィールドである。「オプション」は、標準のIPヘッダにはない情報を送信するときに使うフィールドである。「パディング」は、オプションフィールド全体を4オクテットの倍数にするために使用されるフィールドである。

#### 【0037】

図5は、RTPメッセージのフォーマットを示す図である。図5に示すように、RTPメッセージは、「V」、「P」、「X」、「CC」、「M」、「PT」、「シーケンス番号」、「タイムスタンプ」、「同期送信元（SSRC）識別子」、「寄与送信元（CSRC）識別子」を含んで構成されている。

#### 【0038】

「V (Version)」は、RTPのバージョンを示すフィールドである。「P (Padding)」は、このIPパケットに余分なバイトが付加されているか否かを示すフィールドである。「X (extension)」は、拡張ビットを示すフィールドであり、基本RTPヘッダの後に拡張ヘッダを持つ場合に所定値が設定される。「CC

(Csrc Count)」は寄与送信元カウントであり、このメッセージがいくつの寄与送信元識別子を含むかを示すフィールドである。

#### 【0039】

「M (Marker)」は、マーカービットであり、アプリケーションがデータの境界にマークをつけるために使用可能なフィールドである。「PT」は、メッセージのペイロード・タイプ (Payload Type) を示すフィールドである。「シーケンス番号」は、IPパケットの送信順に振られる自然数を示すフィールドである。

#### 【0040】

「タイムスタンプ」は、このIPパケットの先頭のバイトが送信された時刻を示すフィールドである。「同期送信元識別子」は、このIPパケットの送信元を識別するためのものであり、このIPパケットに対するシーケンス番号と時刻印を指定したシステムを指す。「寄与送信元識別子」は、このIPパケットの本来の送信元を識別するためのものである。

## 【0041】

上述したRTPメッセージの次に、音声あるいは画像のペイロード（リアルタイム・データ）が含まれる。

図6は、LAN500に接続されたPC400等から中継装置200に対して各種のサービス・タイプに対応したIPパケットが入力されて、中継装置200においてATMのバーチャル・コネクションVCの帯域を設定する動作手順を示す流れ図である。

## 【0042】

CPU32は、LANインターフェース10においてIPパケットを受信したか否か（ステップS100）、受信した場合にはこの受信したIPパケットにRTPメッセージが含まれているか否か（ステップS101）をそれぞれ判定する。IPパケットを受信しない場合（ステップS100の判定において否定判断した場合）や、受信したがIPパケットにRTPメッセージが含まれていない場合（ステップS101の判定において否定判断した場合）には、ステップS100に戻ってIPパケットの受信判定が繰り返される。

## 【0043】

また、受信したIPパケットにRTPメッセージが含まれている場合には、ステップS101の判定において肯定判断が行われ、次にCPU32は、IPヘッダに含まれる「トータル長」の値L(m)を抽出し（ステップS102）、メモリ34に格納する（ステップS103）。また、CPU32は、IPパケット内のRTPメッセージに含まれる「タイムスタンプ」の値T(m)を抽出し（ステップS104）、メモリ34に格納する（ステップS105）。

## 【0044】

図7は、メモリ34の格納内容を示す図である。図7に示すように、メモリ34は、帯域計算のために着目している最初（m番目とする）のIPパケットから数えて*i*+1個分のIPパケットのそれぞれに対応した格納領域を有しており、それぞれの格納領域に各IPパケットの「トータル長」の値L(m)と「タイムスタンプ」の値T(m)とが格納される。「トータル長」と「タイムスタンプ」を格納するIPパケットの数（*i*+1）は、あらかじめ設定されている。（*i*+

1) 個のIPパケットに対応したこれらの値のメモリ34への格納処理が終了するまで、この格納動作が行われる。

#### 【0045】

CPU32は、 $m+i$ 番目のIPパケットまで受信が終了したか否かを判定しており（ステップS106）、未受信の場合には否定判断を行って、ステップS100の判定に戻って処理を繰り返す。また、 $m+i$ 番目のIPパケットまでの受信が終了した場合にはステップS106の判定において肯定判断が行われ、次にCPU32は、所定の算出式に基づいて最小セルレートmCRを計算し、ATMスイッチ24内のスイッチコントローラ28にこの値を設定する（ステップS107）。その後、IPパケットの個数をカウントするために用いられたパラメータ*i*が初期化され、ステップS100に戻って、一連の帯域設定処理が繰り返される。

#### 【0046】

図8は、最小セルレートmCRの具体的な計算方法の説明図である。図8において、 $m$ 番目のIPパケットの「トータル長」の値を $L(m)$ 、RTPメッセージに含まれる「タイムスタンプ」の値を $T(m)$ とする。同様に、 $m+1$ 番目のIPパケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L(m+1)$ 、 $T(m+1)$ とする。 $m+2$ 番目のIPパケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L(m+2)$ 、 $T(m+2)$ とする。 $m+i$ 番目のIPパケットに対応する「トータル長」、「タイムスタンプ」のそれぞれの値を $L(m+i)$ 、 $T(m+i)$ とする。

#### 【0047】

$m$ 番目のIPパケットのみを考慮して、単位時間あたりの受信データ量を計算すると、

$$A = L(m) / (T(m+1) - T(M)) \quad \dots (1)$$

となる。1個のセルには48バイトのユーザ情報が含まれているため、この単位時間あたりのデータ量Aを48で割った値A'が単位時間あたりに送受信されるセル数、すなわちセルレートになる。

#### 【0048】

また、m番目とm+1番目のIPパケットを考慮して、単位時間あたりの受信データ量Bを計算すると、

$$B = (L(m) + L(m+1)) / (T(m+2) - T(m)) \dots (2)$$

となる。したがって、単位時間あたりに送受信されるセル数B'は、この値Bを48で割った値となる。

#### 【0049】

同様にして、m番目からm+i番目までのIPパケットを考慮して、単位時間あたりの受信データ量Pを計算すると、

$$P = (L(m) + L(m+1) + \dots + L(m+i)) / (T(m+i+1) - T(m)) \dots (3)$$

となる。したがって、単位時間あたりに送受信されるセル数P'は、この値Pを48で割った値となる。

#### 【0050】

このように、本実施形態の中継装置200においては、LAN500からRTTメッセージが含まれている音声や画像等のメディアデータに対応したIPパケットが入力されると、少なくともこのIPパケットを送信することができるよう、サービス・カテゴリがGFRに設定されたバーチャル・コネクションVCの最小セルレートmCRが設定される。したがって、サービス品質や実時間性の要求が厳しいメディアデータ用のIPパケットに対応して生成されるATMセルを送信することができる最低限の帯域を確保することができる。また、それ以外の実時間性の要求が厳しくないIPパケット（例えばFTPに対応したIPパケット）については、実際に確保できた帯域の大小に応じたタイミングで送信することができる。

#### 【0051】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、図6に示した流れ図を用いて説明したように、 RTPメッセージが含まれるi+1個のIPパケットを受信する毎にバーチャル・コネクションVCの最小セルレートmCRを設定するようにしたが、この最小セルレートmCRの設定タイミングに

については数々の変形例が考えられる。以下、最小セルレートmCRの設定タイミングの変形例（1）～（3）を説明する。

#### 【0052】

##### (1) 固定型バーチャル・コネクションPVC (Permanent Virtual Connection) 確立後に最小セルレートを設定する場合

ATMコネクションとして固定型バーチャル・コネクションPVCを用いる場合であって、1回だけ計算した最小セルレートmCRの値が大きく変動しない場合も考えられる。このような場合には、PVC確立後に、最初に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。これにより、CPU32の処理負担を軽減することができる。

#### 【0053】

##### (2) スイッチ型バーチャル・コネクションSVC (Switched Virtual Connection) 確立後に最小セルレートを設定する場合

上述したPVCと同様に、スイッチ型バーチャル・コネクションSVC確立後に最小セルレートの計算を行うことも考えられる。すなわち、SVCを設定する毎に、最初に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。これにより、最小セルレートmCRを常時計算する場合に比べてCPU32の負担を軽減することができる。また、スイッチ型バーチャル・コネクションSVCが設定される毎に最小セルレートmCRが設定されるため、設定されるコネクション毎に最適な通信帯域、すなわちサービス品質を確保することができる。

#### 【0054】

##### (3) アプリケーション等による呼設定後に最小セルレートを設定する場合

図9は、H.323で規定されたプロトコル構成を示す図である。このH.323は、国際電気通信連合（ITU；International Telecommunication Union）が制定したサービス品質の保証のないIPネットワーク上での音声／映像／データ通信のためのプロトコル体系であるが、この中でH.225シグナリングの詳細がQ.931で規定されている。

#### 【0055】

例えば、PC400とPC420との間でコネクションを確立する場合を考えると、PC400からPC420に向けてTCPコネクション確立要求(SYN)を送った後に、PC420からPC400に向けてTCPコネクション確立確認応答(ACK)が送り返される。次に、これら2つのPC400、420間でQ.931による呼設定が行われる。具体的には、PC400からPC420に向けてセットアップ(Set up)メッセージを送った後、PC420からPC400に向けてコネクト(Connect)メッセージを送り返すことにより、呼設定が行われる。

#### 【0056】

このように、サービス・カテゴリとしてGFRが設定されたATMのバーチャル・コネクションVCが設定された後に、2つのPC400と420の間でTCPコネクションの確立、およびQ.931による呼設定が行われるが、その後に1回だけ最小セルレートmCRを計算し、この値をATMスイッチ24に設定するようにしてもよい。実際に、RTPのペイロード(リアルタイム・データ)が送受信されるのは、さらにH.245にしたがって、通信機能のネゴシエーションと論理チャネルの開設手順が実行された後であるため、その時点において適切なサービス品質が設定されていればリアルタイム・データの通信に支障はない。また、上述したようにPVCやSVCの確立直後に最小セルレートmCRを設定する場合と同様に、CPU32の負担を軽減することができる利点がある。

#### 【0057】

また、上述した実施形態では、ATMのサービス・カテゴリをGFRに指定し、トラフィック・パラメータの一つである最小セルレートmCRの値を計算して設定するようにしたが、サービス・カテゴリとして可変ビットレートVBR(Variable Bit Rate)を指定し、トラフィック・パラメータの一つである平均セルレートSCR(Sustainable Cell Rate)の値を計算して設定するようにしてもよい。平均セルレートSCRの具体的な値としては、上述した(1)～(3)式を用いて計算した最小セルレートmCRの値をそのままこの平均セルレートSCRの値として用いればよい。また、平均セルレートSCRを設定するタイミングとしては、図6に示したように常時繰り返し設定する場合の他に、PVCあるいは

はSVCを確立した直後に1回だけ設定する場合や、アプリケーション等による呼設定後に設定する場合などが考えられる。

#### 【0058】

また、上述した実施形態では、受信したIPパケットのデータ等の合計値を通信時間間隔の合計値で割った値をセル数に換算した計算結果を最小セルレートmCR（あるいは平均セルレートSCR）に一致させたが、この計算結果に1未満の所定値を乗算した値を最小セルレートmCRや平均セルレートSCRに一致させるようにしてもよい。この場合には、RTPメッセージが含まれるIPパケットに対応するATMセルが送信されずに廃棄される場合も生じるが、実時間性の要求が厳しいデータを確実に一定の割合で送信することができるため、常に一定のサービス品質を確保することができる。

#### 【0059】

また、上述した実施形態では、受信したIPパケット内のRTPメッセージに含まれるタイムスタンプに基づいてIPパケットの通信時間間隔を検出するようにしたが、実際にLANインターフェース10に入力されるIPパケットの到達時間間隔を測定して通信時間間隔の検出を行うようにしてもよい。また、RTPに対応したIPパケットのみに着目して最小セルレートmCRや平均セルレートSCRの設定を行うようにしたが、実時間性の要求が厳しいIPパケットあるいはIP以外のパケットデータについても本発明を適用することができる。

#### 【0060】

また、サービスカテゴリとして固定ビットレートCBR (Constant Bit Rate) を指定し、ピークセルレートPCR (Peak Cell Rate) の値を計算して設定するようにしてもよい。この場合は、サービス品質を保証する帯域をn倍した値を指定することになる。

#### 【0061】

また、上述した実施形態では、中継装置200にATMスイッチ24を含ませたが、ATMスイッチ24を含まない構成とすることもできる。

図10は、中継装置の変形例を示す構成図である。図10に示す中継装置200Aは、図2に示した中継装置200に含まれるATMスイッチ24およびポー

トインターフェース22をATMコントローラ(ATM-CNTL)124に置き換えた構成を有している。このATMコントローラ124は、メッセージバッファ(MBUF)126、メッセージバッファコントローラ(MBUF-CNTL)128を備える。メッセージバッファ126は、CLAD14あるいはATM網100側から入力されるATMセルを一時的に格納する。メッセージバッファコントローラ128は、メッセージバッファ126に格納された各ATMセルのスケジューリング、キューイングを制御する。例えば、RTPメッセージが含まれるIPパケットとRTPメッセージが含まれないIPパケットとが混在して中継装置200Aに入力された場合には、メッセージバッファコントローラ128は、RTPメッセージが含まれるIPパケットに対応したATMセルを優先的に送信する制御を行う。上述したATMコントローラ124がATM出力制御手段に対応する。

#### 【0062】

##### 【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、受信したパケットのデータ長と通信時間間隔に基づいて通信帯域が設定されるため、この受信したパケットを送信するために実際に必要な通信帯域を確保することができ、適切なサービス品質の確保が可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

###### 【図1】

一実施形態のネットワークの概略的な構成図である。

###### 【図2】

図1に示すネットワークに含まれる中継装置の詳細な構成を示す図である。

###### 【図3】

IPパケットのフォーマットを示す図である。

###### 【図4】

IPヘッダのフォーマットを示す図である。

###### 【図5】

RTPメッセージのフォーマットを示す図である。

【図6】

中継装置においてATMのバーチャル・コネクションの帯域を設定する動作手順を示す流れ図である。

【図7】

中継装置内のメモリの格納状態を示す図である。

【図8】

最小セルレートの具体的な計算方法の説明図である。

【図9】

H. 323で規定されたプロトコル構成を示す図である。

【図10】

中継装置の変形例を示す構成図である。

【符号の説明】

10 LANインターフェース (LAN-I F)

12 LANコントローラ (LAN-C N T L)

14 CLAD

22、30 ポートインターフェース (P I F)

24 ATMスイッチ (ATM-S W)

28 スイッチコントローラ (S W-C N T L)

32 C P U

34 メモリ

100 ATM網

200、210 中継装置

300、310 ルータ

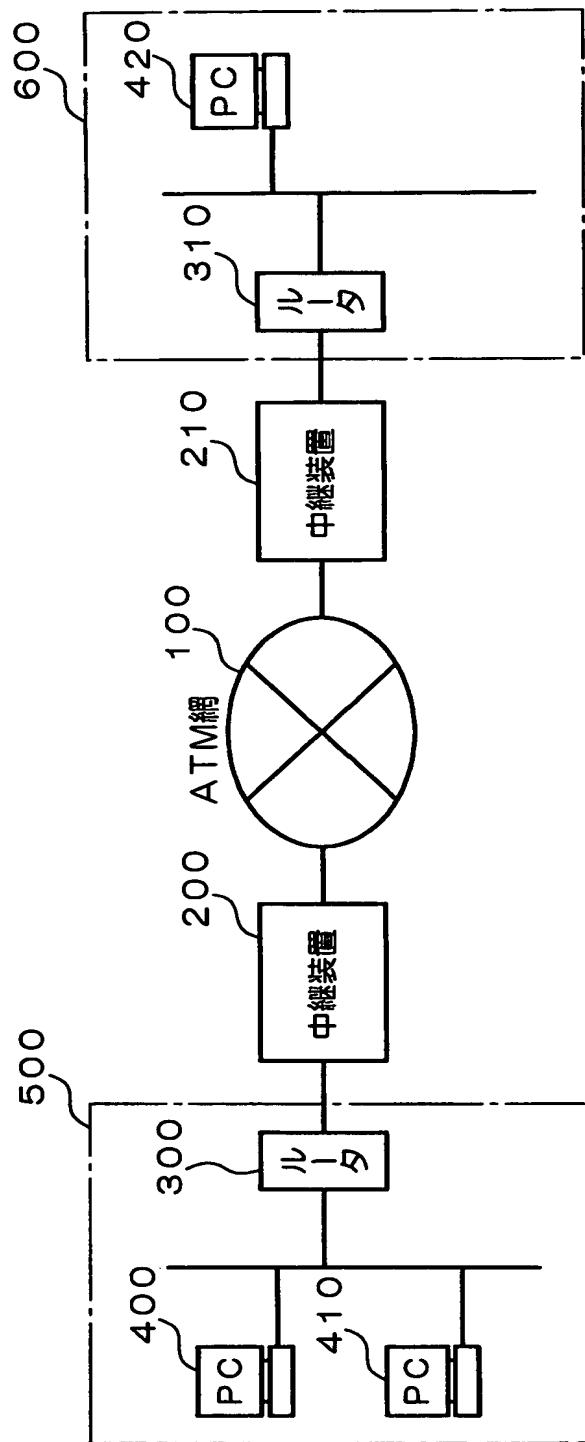
400、410、420 パーソナルコンピュータ (P C)

【書類名】

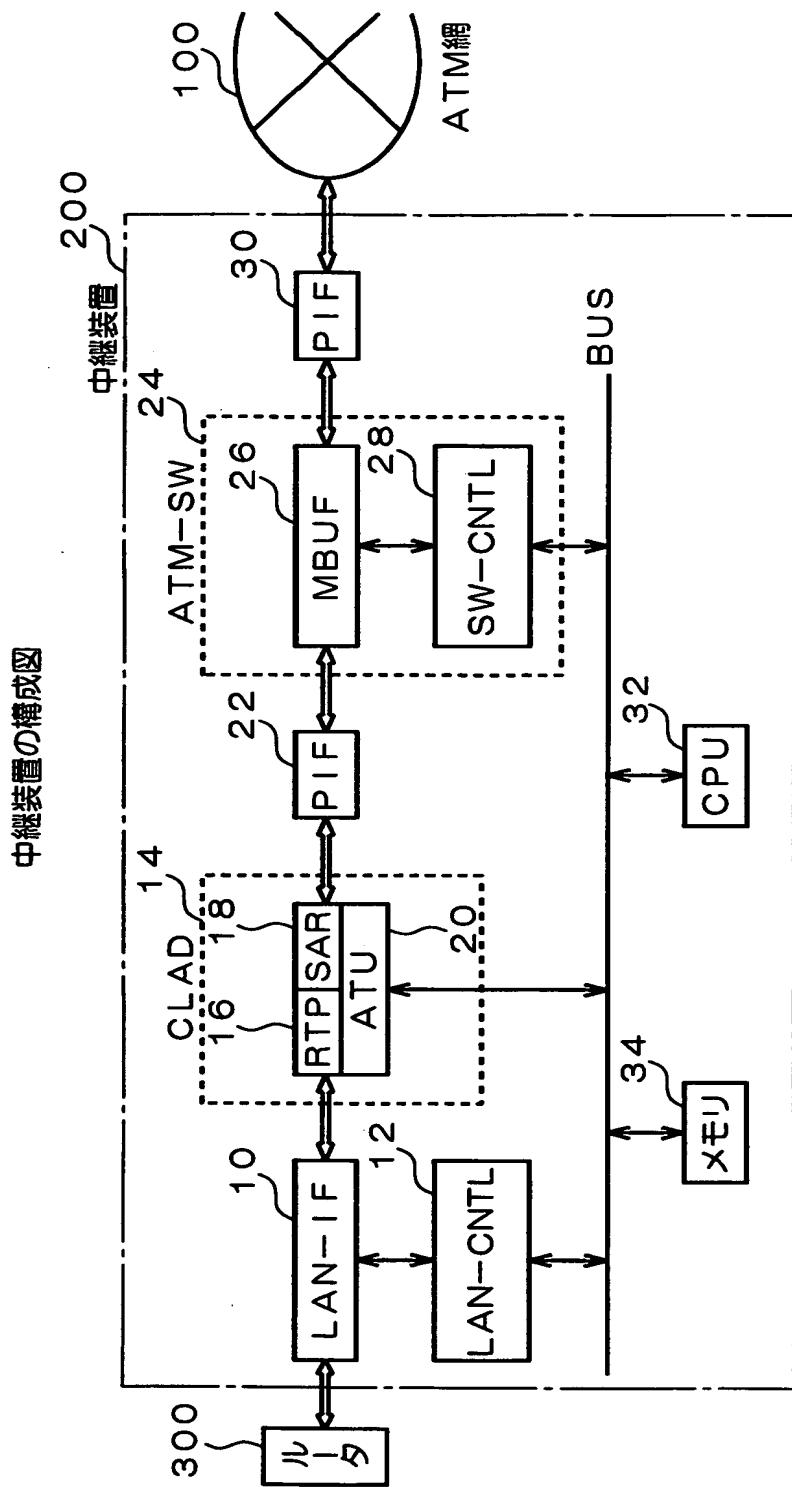
図面

【図1】

ネットワークの構成図

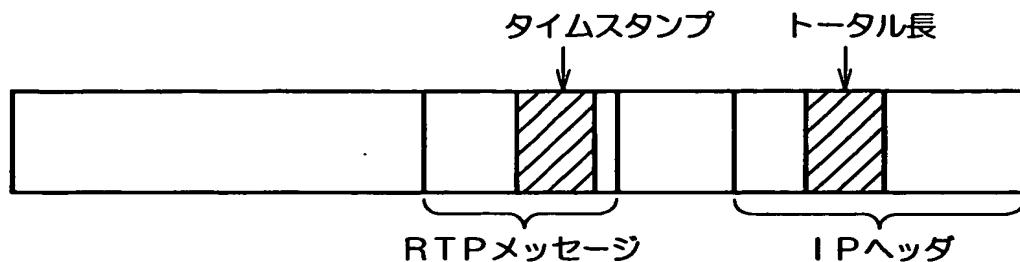


## 【図2】



【図3】

IPパケットのフォーマットを示す図



【図4】

IPヘッダのフォーマットを示す図

0	1	2	3
バージョン	IHL	サービス・タイプ	トータル長
識別子 (ID)	フラグ	フラグメント・オフセット	
生存時間 (TTL)	プロトコル	ヘッダ・チェックサム	
送信元アドレス			
宛先アドレス			
オプション		パディング	
データ			

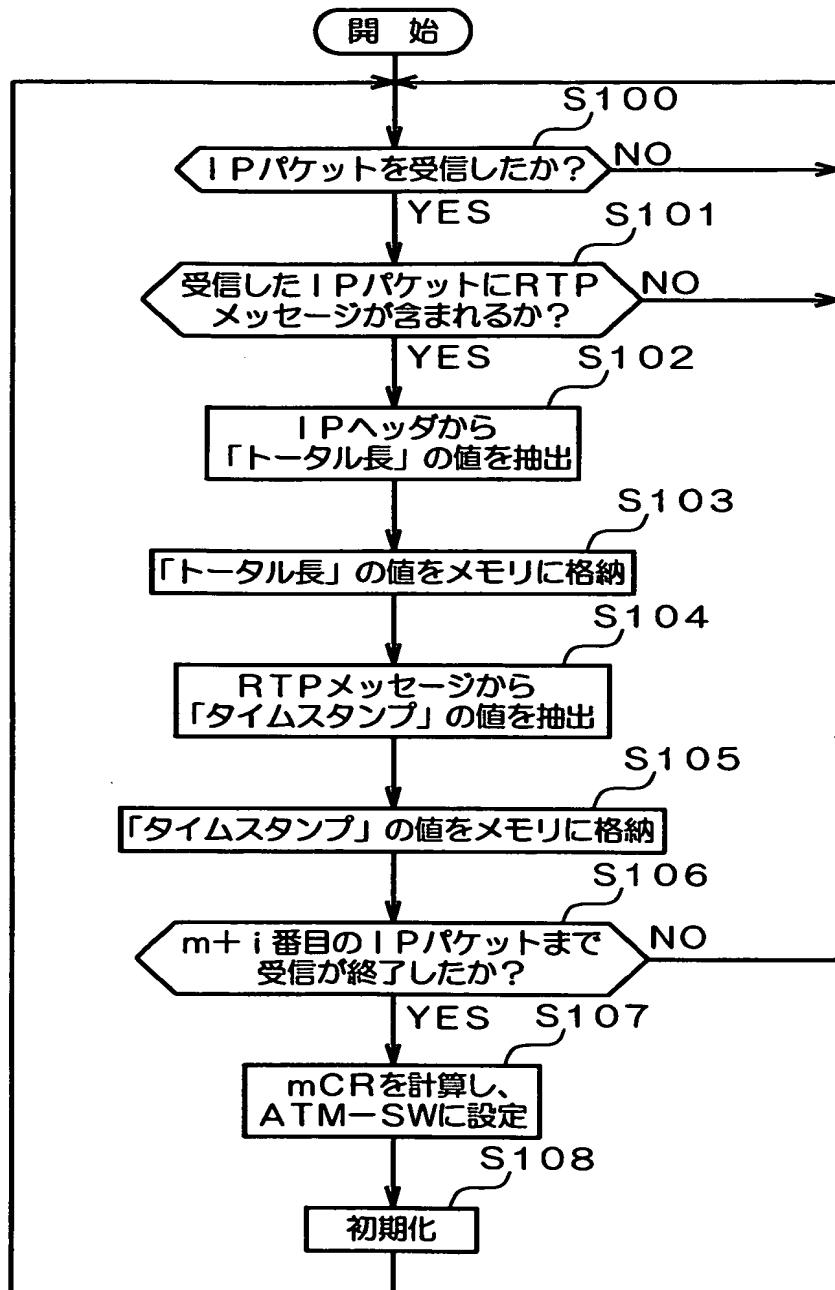
【図5】

RTPメッセージのフォーマットを示す図

0	1	2	3
V	P	X	CC
M		PT	
シーケンス番号			
タイムスタンプ			
同期送信元 (SSRC) 識別子			
寄与送信元 (CSRC) 識別子 (0~15アイテム、各アイテム32ビット)			
ペイロード (リアルタイム・データ)			

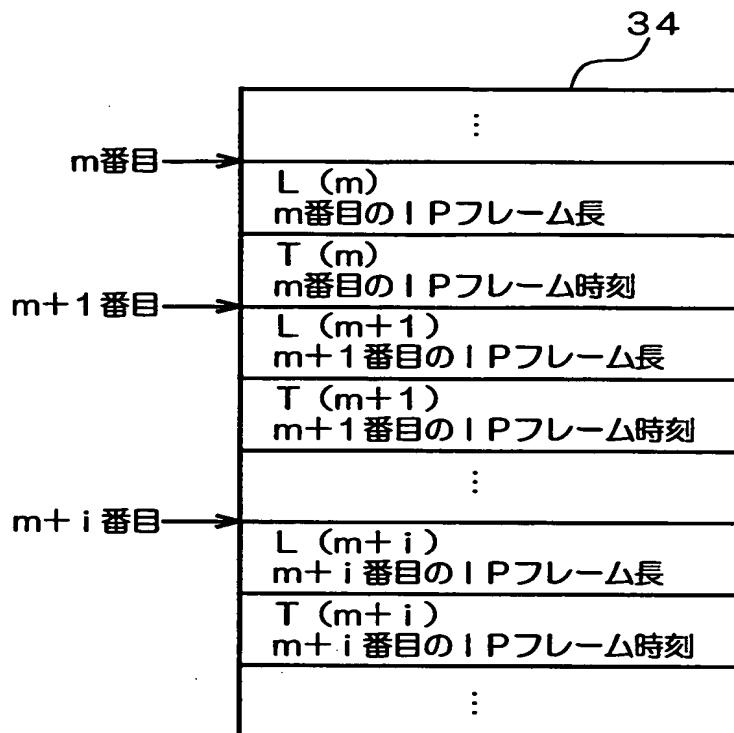
【図6】

## 通信帯域設定の動作手順を示す図



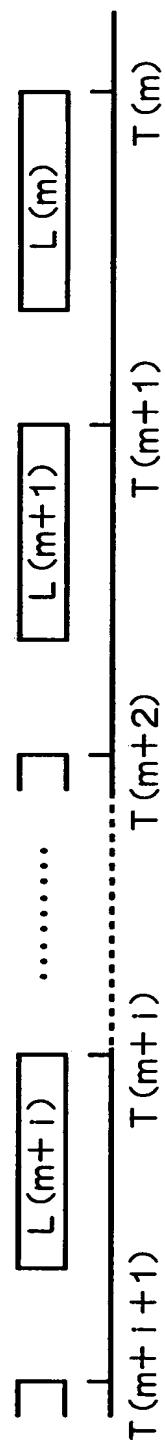
【図7】

メモリの格納内容を示す図



【図8】

最小セルレートの具体的な計算方法を示す図

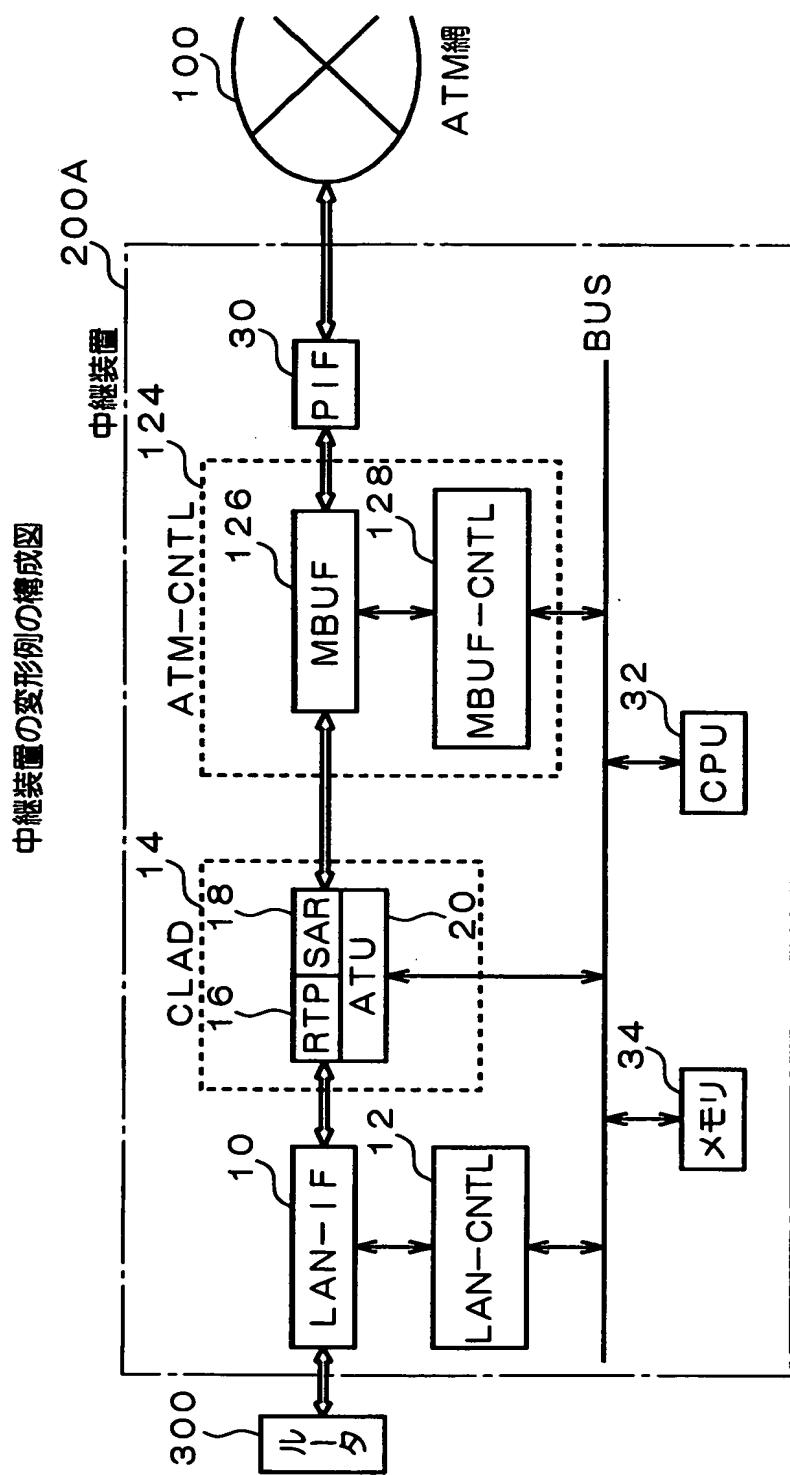


【図9】

## H.323で規定されたプロトコル構成を示す図

音楽・映像・ アプリケーション		端末制御と管理				データ・ アプリケーション
音声 G.711	映像		H.225.0	H.225.0	H.245.0	T.124
G.722			端末一 ゲート・キー/ペ 信号 (RAS)	呼制御信号 (Q.931)	端末・端末間 制御信号	T.125
G.723.1	H.261					
G.728						
H.225.0 ( RTP)		H.225.0 (RTCP)				
信頼性のないトランSPORT (例: UDP)		信頼性のあるトランSPORT (例: TCP)				T.123
ネットワーク層 (例: IP)						
データリンク層						
物理層						

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 適切なサービス品質を確保することができる中継装置を提供する。

【解決手段】 RTPメッセージを含むIPパケットが中継装置200内のLN  
Nインターフェース10に入力されると、CPU32は、IPヘッダに含まれるト  
ータル長とRTPメッセージに含まれるタイムスタンプを抽出してメモリ34に  
格納する。CPU32は、所定個数分のIPパケットに対応したこれらのデータ  
に基づいて、複数のIPパケットのデータ長の合計値と、複数のIPパケットの  
通信時間間隔の合計値を求め、単位時間あたりのデータ量を計算して通信帯域を  
設定する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-090492
受付番号	50000387227
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 3月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 3月29日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社